



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 16 085 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 01 D 27/08**

⑳ Aktenzeichen: 197 16 085.9  
㉑ Anmeldetag: 17. 4. 97  
㉒ Offenlegungstag: 22. 10. 98

**DE 197 16 085 A 1**

㉓ **Anmelder:**  
Knecht Filterwerke GmbH, 70376 Stuttgart, DE  
  
㉔ **Vertreter:**  
Patentanwalts-Partnerschaft Rotermund + Pfuschi,  
70372 Stuttgart

㉕ **Erfinder:**  
Brieden, Thomas, 71336 Waiblingen, DE; Fritz,  
Jochen, 73655 Plüderhausen, DE; Müller, Hubert,  
70327 Stuttgart, DE; Sextl, Thomas, 70372  
Stuttgart, DE

㉖ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:**

DE 43 30 840 C1  
DE 39 03 675 C2  
DE 195 19 352 A1  
DE 44 30 341 A1  
DE 43 44 586 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

㉗ **Filter, insbesondere für Kraftstoffe von Verbrennungsmotoren**

㉘ Ein Filter mit einem stehenden, oben durch einen Deckel verschließbaren Filtergehäuse, das einen Zulaufkanal, einen Ablaufkanal und einen Rücklaufkanal aufweist und das in seinem Inneren einen vom Deckel gehaltenen Filtereinsatz enthält, der ein Ringfilterelement und einen dieses haltenden Träger aufweist und mit Dichtmitteln und Verschlussmitteln zusammenwirkt, wobei die Dichtmittel einen Filterinnenraum gegenüber dem Gehäuseinneren abdichten und die Verschlussmittel den Rücklaufkanal gegenüber dem Filterinnenraum verschließen.  
Das beim Aufsetzen des Deckels auftretende Problem, daß im Gehäuseinneren ein schädliches Luftvolumen eingeschlossen ist, wird erfindungsgemäß gelöst, indem der Träger ein im oberen Bereich des Filtereinsatzes beginnendes, sich im Filterinnenraum axial nach unten erstreckendes Rohr aufweist, das das Gehäuseinnere mit dem Rücklaufkanal kommunizierend verbindet, wozu es an seinen axialen Enden mit Öffnungen versehen ist, von denen eine als Drosselbohrung ausgebildet ist, wobei die Verschlussmittel mit dem unteren Bereich des Rohres zusammenwirken.

**DE 197 16 085 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Filter, insbesondere für Kraftstoffe, nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Um die Wartung bzw. den Austausch eines Filtereinsatzes zu vereinfachen, insbesondere um das Auslaufen von Flüssigkeit aus dem Gehäuse während dieser Tätigkeit zu vermeiden, wird z. B. für einen aus DE 196 23 681 bekannten Schmierölfilter vorgeschlagen, im Gehäuseboden eine zusätzliche Öffnung – Rücklaufkanal – vorzusehen, die bei in das Gehäuse eingesetztem Filtereinsatz verschlossen ist. Beim Öffnen des Gehäuse-Deckels wird der daran gehaltene Filtereinsatz aus dem Gehäuse herausbewegt, wobei sich der Rücklaufkanal öffnet, durch den sich dann der Gehäusinhalt beispielsweise in einen Tank entleert. Dementsprechend enthält das Gehäuseinnere beim späteren Aufsetzen des Deckels auf das Gehäuse im wesentlichen nur Luft, die jedoch insbesondere für eine Kraftstoff-Einspritzanlage eines Kraftfahrzeuges schädlich sein kann.

Hiervon ausgehend beschäftigt sich die Erfindung mit dem Problem, das schädliche Luftvolumen nach dem Aufsetzen des Deckels aus dem Gehäuseinneren zu entfernen. Darüber hinaus soll das erfindungsgemäße Filter konstruktiv einfacher hergestellt werden können als bisherige Filter.

Eine grundsätzliche Lösung dieses Problems wird durch eine Ausführung des gattungsgemäßen Filters mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 erreicht.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, über das beidseitig offene Rohr des Trägers eine kommunizierende Verbindung zwischen dem oberen Bereich des Gehäuseinneren und dem zusätzlichen Rücklaufkanal zu erreichen. Dadurch wird eine Entlüftung gebildet, durch die das schädliche Luftvolumen aus dem Gehäuse inneren abgeführt und der Eintritt von Luft in den Ablaufkanal verhindert wird. Dabei wird die Erfahrung berücksichtigt, daß ein geringes Luftvolumen im oberen Bereich des Gehäuseinneren unschädlich ist. Darüber hinaus kann diese Öffnung auch als Überströmöffnung dienen, so daß beim Auftritt eines Aufstaus überschüssige Flüssigkeit durch den Rücklaufkanal vorzugsweise wieder in den Tank zurückfließen kann.

Entsprechend einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Filters mit den Merkmalen des Anspruchs 2 ist eine besonders einfache Wartung des Filters möglich.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform mit den Merkmalen nach Anspruch 3 ermöglicht die Herstellung einer aus wenig Bauteilen bestehenden und somit preiswerten Baugruppe für den Filtereinsatz.

Bei einer Ausgestaltung des Filters nach der Erfindung entsprechend Anspruch 4 wird gewährleistet, daß bei einem Druckanstieg in der Flüssigkeit über einen bestimmten Wert ein Druckausgleich über das Ventil erfolgen kann. Dabei kann das Ventil so am Rohr angeordnet sein, daß das Rohr als Bypass wirkt und überschüssige Flüssigkeit durch den Rücklaufkanal aus dem Gehäuseinneren ableitet. Ventil und Drossel können als separate Bauelemente oder als kombiniertes Bauelement am Rohr angebracht sein, jedoch muß die jeweilige Anordnung eine parallele Wirkungsweise von Drossel und Ventil und somit eine Dauerentlüftung des Gehäuseinneren gewährleisten.

Ebenso ermöglicht eine Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Filters entsprechend den Merkmalen der Ansprüche 5 und/oder 6 eine konstruktiv einfachere Herstellungsweise.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filters, der die Merkmale des Anspruchs 7 aufweist, wird gewährleistet, daß zu dem Zeitpunkt, zu dem der Gehäusedeckel abgenommen wird, bereits soviel Flüssigkeit durch den Rücklaufkanal abgeflossen

ist, daß ein Überlaufen über den oberen Häuserand vermieden wird.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Filters kann die Merkmale der Ansprüche 9 bis 15 aufweisen und ermöglicht ein Entleeren der im Gehäuseinneren enthaltenen Flüssigkeit ausschließlich durch den Rücklaufkanal, so daß keine zusätzlichen Ventilmittel dem reinseitigen Ablaufkanal nachgeschaltet werden müssen. Diese besonders vorteilhafte Ausführungsform beruht auf dem Gedanken, die Abdichtung zwischen der Reinseite und dem Rücklaufkanal sowie die Abdichtung zwischen der Schmutzseite und dem Rücklaufkanal beim Öffnen des Gehäusedeckels zeitlich vor der Abdichtung zwischen dem Gehäuseinneren und dem Innenraum des Filtereinsatzes zu lösen, wozu unterschiedlich lange Verstellwege zum Öffnen bzw. Lösen der einzelnen Abdichtungen vorgeschlagen werden.

Im folgenden werden zum besseren Verständnis der Erfindung Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Filters unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Filter und

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine andere Ausführungsform des Filters nach der Erfindung.

Entsprechend Fig. 1 besteht ein erfindungsgemäßes Filter aus einem aufrecht stehenden Gehäuse 1, das mit einem Schraubdeckel 2 verschlossen ist. Im unteren Bereich des Gehäuses 1 ist in seiner Unterseite ein schmutzseitiger Ablaufkanal 15 angeordnet, der aus einem nicht gezeigten Tank Flüssigkeit, beispielsweise Kraftstoff eines Kraftfahrzeuges, einem Innenraum 3 des Gehäuses 1 zuführt. Ein seitlich am unteren Bereich des Gehäuses 1 angeordnet er reinseitiger Ablaufkanal 16 führt die gefilterte Flüssigkeit einem Verbraucher, beispielsweise einer Einspritzanlage eines Kraftfahrzeuges, zu. Zusätzlich ist zentrisch in der Unterseite des Gehäuses 1 ein Rücklaufkanal 14 angeordnet, der mit dem Tank kommunizierend verbunden ist.

Im Gehäuseinneren 3 ist ein Filtereinsatz 4 eingebracht. Zusätzlich ist im gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen dem Filtereinsatz 4 und der Innenseite des Gehäuses 1 ein Schmutzeinsatz 5 eingesetzt, mit dem sich an seinem Boden absetzender Grobschmutz aus dem Filtergehäuse 1 entfernen läßt. Der Filtereinsatz 4 weist ein Ringfilterelement 6 und einen zentrisch dazu angeordneten, das Ringfilterelement 6 haltenden Träger 7 auf. Das Ringfilterelement 6 ist an seinem unteren axialen Ende mit einer Endscheibe 8 und an seinem axial oberen Ende mit einer Ringscheibe 9 abgedichtet verbunden.

Zur radialen Abstützung des Ringfilterelementes 6 ist die untere Endscheibe 8 mit einer sich nach oben in das Gehäuseinnere 3 erstreckenden Zarge 21 verbunden.

Der Träger 7 ist an seinem oberen Ende mit Bügeln 10 versehen, die mit korrespondierenden Bügeln 11 an der Innenseite des Deckels 2 einrastend zusammenwirken und so den Träger 7 am Deckel 2 wenigstens axial festhalten.

Im Ausführungsbeispiel entsprechend Fig. 1 ist die obere Endscheibe 9 an den Träger 7 angeformt, um so das Ringfilterelement 6 zu halten. Träger 7 und obere Endscheibe 9 lassen sich dadurch als preiswertes, einteiliges Bauteil herstellen. Die Endscheibe 9 kann aber auch auf andere Weise mit dem Träger 7 abgedichtet verbunden sein. Da die Endscheibe 9 beispielsweise plastifizierend mit dem Ringfilterelement 6 verbunden ist, erhält man für den Filtereinsatz 4 eine einheitliche Baugruppe, die besonders einfach handhabbar ist.

Im Bereich der oberen Endscheibe 9 ist am Träger 7 zentrisch ein sich axial nach unten erstreckendes Rohr 12 ange-

formt, das unten in einer zylindrischen Ausnehmung 13 im Gehäuse 1 endet, die in den nach unten führenden Rücklaufkanal 14 übergeht. Dabei ist am unteren Ende des Rohres 12 eine radial nach außen wirkende Dichtung 17 angeordnet, die an der als Anlagefläche dienenden Innenseite der zylindrischen Ausnehmung 13 anliegt und dabei einen Verschluss des Rücklaufkanals 14 gegenüber einem Innenraum 20 des Filtereinsatzes 4 bildet.

Die untere Endscheibe 8 weist radial innen einen sich axial nach unten erstreckenden Kragen 22 auf, der radial nach außen wirkende Dichtmittel 18 trägt. Dabei liegt eine Dichtung 18 auf der Innenseite eines in das Gehäuseinnere 3 gerichteten, am Gehäuse 1 angeformten zylindrischen Einlaßstutzen 19 abdtichend an, so daß bei eingesetztem Filtereinsatz 4 der reinseitige Innenraum 20 des Filtereinsatzes 4 gegenüber dem schmutzseitigen Gehäuseinneren 3 abgedichtet ist. In diesem Fall wird gleichzeitig zwischen dem Innenraum 20 und dem Ablaufkanal 16 eine kommunizierende Verbindung hergestellt. Im Unterschied dazu kommuniziert der Ablaufkanal 16 bei herausgenommenem Filtereinsatz 4 mit dem gesamten Gehäuseinnenraum 3.

Zwischen dem Rohr 12 und dem Kragen 22 ist ein zum Innenraum 20 zugehöriger ringförmiger Zwischenraum 23 ausgebildet, um bei eingesetztem Filtereinsatz 4 die Reinseite des Filtereinsatzes 4 mit dem Ablaufkanal 16 zu verbinden.

Entsprechend dem Pfeil a strömt die zu reinigende Flüssigkeit in das Gehäuseinnere 3, dringt dann im wesentlichen radial von außen nach innen durch das Ringfilterelement 6 in den Innenraum 20 des Filtereinsatzes 4, wobei sie gereinigt wird. Die gereinigte Flüssigkeit fließt anschließend durch den Ringraum 23 entlang des Rohres 12 nach unten ab, mündet im Ablaufkanal 16 und verläßt das Gehäuse 1 entsprechend dem Pfeil b zum bestimmungsgemäßen Verbraucher. Dabei dichten die Dichtmittel 18 den schmutzseitigen Gehäuseinnenraum 3 gegenüber dem reinseitigen Innenraum 20 bzw. dem Ablaufkanal 16 ab und die Verschlussmittel 17 verschließen den Rücklaufkanal 14 gegenüber dem reinseitigen Innenraum 20.

Beim Abschrauben des Deckels 2 wird der Träger 7 und somit der ganze Filtereinsatz 4 aufgrund der Rastverbindung durch die Bügel 10 und 11 mitgenommen und gleichfalls axial verschoben. Dabei sind der axiale Verstellweg zum Öffnen einer zwischen Deckel 2 und Gehäuse 1 angeordneten Abdichtung 25, der Öffnungsweg der zwischen Schmutzseite und Reinseite angeordneten Dichtung 18 des Filtereinsatzes 4 und der Öffnungsweg der den Rücklaufkanal 14 verschließenden Dichtung 17 so bemessen, daß sich beim axialen verschieben der Einheit aus Deckel 2 und Filtereinsatz 4 zunächst der Verschluss 17 des Rücklaufkanals 14 öffnet, so daß sich der reinseitige Innenraum 20 durch den Rücklaufkanal 14 entsprechend Pfeil c in den Tank entleeren kann. Dabei kann das Öffnen des Verschlusses 17 des Rücklaufkanals 14 auch gleichzeitig mit dem Öffnen der Dichtung 25 zwischen Deckel 2 und Gehäuse 1 erfolgen. Denn beim Herausbewegen des Filtereinsatzes 4 wirkt dieser wie ein Kolben und erzeugt im Gehäuseinnenraum 3 einen Unterdruck, so daß beim Öffnen der Dichtung 25 Luft aus der Umgebung in das Gehäuseinnere 3 eindringt und keine Flüssigkeit austreten kann. Beim weiteren Herausnehmen des Filtereinsatzes 4 öffnet sich auch die Dichtung 18, so daß nunmehr auch der schmutzseitige Inhalt des Gehäuseinnenraumes 3 durch den Rücklaufkanal 14 abfließen kann. Um ein gleichzeitiges Abfließen der schmutzseitigen Flüssigkeit durch den Ablaufkanal 16 zu verhindern, kann ein nicht gezeigtes Rücklaufventil an den Ablaufkanal 16 angeschlossen werden. Bis zum Zeitpunkt des vollständigen Abnehmens des Deckels 2 hat sich der Flüssigkeitspegel im

Gehäuseinneren 3 wenigstens bis unterhalb des oberen Endes des Gehäuses 1 gesenkt, so daß ein Auslaufen der Flüssigkeit in die Umgebung verhindert wird.

Beim späteren Aufsetzen des Deckels 2 mit dem (neuen) Filtereinsatz 4 wird ein großes Luftvolumen im Gehäuseinnenraum 3 eingeschlossen. Bei Inbetriebnahme des Filters wird die Flüssigkeit durch den Zulaufkanal 15 in den Gehäuseinnenraum 3 eingebracht. Damit bei steigendem Flüssigkeitspegel im Gehäuseinneren 3 die schädliche Luft entweichen kann, ist im axial oberen Ende des Rohres 12 des Trägers 7 eine Drosselbohrung 24 eingebracht, durch die der Gehäuseinnenraum 3 über das Rohr 12 mit dem Rücklaufkanal 14 kommuniziert, was zu einer Dauerentlüftung des Gehäuseinnenraumes 3 führt. Da diese Entlüftungsbohrung 24 im oberen Bereich des Gehäuseinnenraumes 3 angeordnet ist, kann der Flüssigkeitspegel ausreichend hoch steigen, wodurch eine optimale Funktion des Filters gewährleistet ist. Die Entlüftungsöffnung 24 kann auch als Überströmöffnung dienen, für den Fall, daß der schmutzseitige Druck zu hoch wird und der Flüssigkeitspegel bis zur Öffnung 24 ansteigt, von wo aus die Flüssigkeit wieder in den Tank zurückgeführt wird. Die Öffnung 24 ist vorzugsweise als Drossel ausgebildet, um einen definierten Druckanstieg bzw. Überdruck im Filtergehäuse 1 zu gewährleisten, der für den Betrieb des Filters notwendig ist.

Entsprechend Fig. 2 ist das Gehäuse 1 eines anderen Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Filters mit einem vom Gehäuseboden sich in das Gehäuseinnere 3 erhebenden, axial verlaufenden äußeren Einlaßrohr 27 versehen, das an den Ablaufkanal 16 angeschlossen ist bzw. dessen Einlaß bildet und so den reinseitigen Innenraum 20 des Filtereinsatzes 4 mit dem Ablaufkanal 16 kommunizierend verbindet. Koaxial zum äußeren Einlaßrohr 27 ist ein inneres Einlaßrohr 28 mit geringerer Durchmesser angeordnet, das mit dem Rücklaufkanal 14 verbunden ist bzw. dessen reinseitigen Einlaß bildet. Dabei erstreckt sich das äußere Einlaßrohr 27 weiter nach oben in den Gehäuseinnenraum 3 hinein als das innere Einlaßrohr 28. Das äußere Einlaßrohr 27 weist zwei gegeneinander abgedichtete Bereiche auf, nämlich einen mit dem Ablaufkanal 16 verbundenen oberen Bereich und einen mit dem Rücklaufkanal 14 verbundenen unteren Bereich, in den auch das innere Einlaßrohr 28 mündet und an dem das innere Einlaßrohr 27 angeformt ist.

In seinem oberen Bereich bildet das äußere Einlaßrohr 27 zusammen mit dem inneren Einlaßrohr 28 einen mit dem Ablaufkanal 16 kommunizierenden Ringraum 30. Unterhalb des Ringraumes 30 ist im unteren Bereich des äußeren Einlaßrohres 27 eine Leerlaufbohrung 26 eingebracht, die mit dem Rücklaufkanal 14 kommuniziert.

Im unteren Bereich des im wesentlichen zylindrischen äußeren Einlaßrohres 27 liegt auf seiner Außenseite ein an der unteren Endscheibe 8 des Ringfilterelementes 6 angeordneter Dichtring 29 an, der den schmutzseitigen Gehäuseinnenraum 3 vom reinseitigen Filterinnenraum 20 trennt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel liegt dieser Dichtring 29 auf seiner ganzen axialen Breite am Einlaßrohr 27 an. Dabei verschließt er zusätzlich die im Einlaßrohr 27 eingebrachte Leerlauföffnung 26.

Der Dichtring 29 wird durch einen bezüglich dem Filterinnenraum 20 innen an der Endscheibe 8 angeformten Kragen 31 unterstützt. Dieser Kragen 31 dient hier gleichzeitig als Aufnahme für die das Ringfilterelement 6 radial unterstützenden Zarge 21, die an ihrer Oberseite am Träger 7 anliegt. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist Träger 7 einteilig mit der oberen Endscheibe 9 hergestellt, wobei sich das oben offene, zentrische Rohr 12 axial nach unten bis in das innere Einlaßrohr 28 erstreckt. Die am unteren Ende vorgesehenen als Verschlussmittel dienende Dichtung 17

kommt dabei radial an der Innenseite des inneren Einlaßrohres 28 zur Anlage. Im stirnseitigen axial unteren Ende des Rohres 12 ist wiederum eine Drosselbohrung 24 vorgesehen durch die der Gehäuseinnenraum 3 über das Rohr 12 mit dem Rücklaufkanal 14 kommunizieren kann.

Beim Abschrauben des Deckels 2 wird durch seine Axialbewegung aufgrund der Rastverbindung 10, 11 der Träger 7 bzw. der komplette Filtereinsatz 4 axial nach oben verschoben. Die zum Öffnen der einzelnen Abdichtungen notwendigen Verstellwege sind in dieser Ausführungsform so gewählt, daß sich beim Herausbewegen des Filtereinsatzes 4 zusammen mit dem Deckel 2 zunächst der Verschuß 17 des Rücklaufkanals 14 öffnet. Dadurch kann der reinseitige Inhalt des Filterinnenraumes 20 abfließen. Gleichzeitig oder zu einem späteren Zeitpunkt wird die Leerlaufbohrung 26 von dem Dichtring 29 freigegeben, so daß der schmutzseitige Inhalt des Gehäuseinnenraumes 3 ebenfalls durch den Rücklaufkanal 14 abfließen kann. Auf diese Weise wird das Gehäuse 1 sicher bis unterhalb des oberen, offenen Endes des äußeren Einlaßrohres 27 von schmutzseitiger Flüssigkeit entleert, bevor die Dichtung 29 über dieses obere Ende des äußeren Einlaßrohres 27 bewegt und dabei die Abdichtung des schmutzseitigen Gehäuseinnenraumes 3 gegenüber dem reinseitigen Filterinnenraum 20 aufgehoben wird. Bei einer derartigen vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Filters wird das Eindringen von ungereinigter Flüssigkeit in den reinseitigen Ablaufkanal 16 verhindert, ohne daß diesem ein Rückschlagventil oder dergleichen nachgeschaltet werden muß.

Damit die Leerlaufbohrung 26 möglichst einfach, z. B. mit denselben Dichtmitteln 29 verschlossen werden kann, die auch zur Abdichtung des schmutzseitigen Gehäuseinnenraumes 3 vom reinseitigen Innenraum 20 dienen, verläuft der Boden des Ringraumes 30 im äußeren Einlaßrohr 27 mit einem Winkel von etwa 45° bezüglich zur vertikalen. Dadurch ist es möglich die Leerlaufbohrung 26 weiter oben im äußeren Einlaßrohr 27 anzubringen, wo sie von dem Dichtring 29 verschließbar ist.

#### Patentansprüche

1. Filter, insbesondere für Kraftstoffe, mit einem stehenden, oben durch einen Deckel verschließbaren Filtergehäuse, das einen schmutzseitigen Zulaufkanal, einen reinseitigen Ablaufkanal und einen Rücklaufkanal aufweist und das in seinem Inneren einen vom Deckel gehaltenen Filtereinsatz enthält, der ein Ringfilterelement und einen dieses haltenden Träger aufweist und mit Dichtmitteln und Verschußmitteln zusammenwirkt, wobei die Dichtmittel einen Innenraum im Filtereinsatz gegenüber dem Gehäuseinneren abdichten und die Verschußmittel den Rücklaufkanal gegenüber dem Innenraum des Filtereinsatzes verschließen, wenn der Filtereinsatz in das Gehäuse eingebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**,
  - daß der Träger (7) ein im oberen Bereich des Filtereinsatzes (4) beginnendes, sich im Innenraum (20) des Filtereinsatzes (4) axial nach unten erstreckendes Rohr (12) aufweist, das das Gehäuseinnere (3) mit dem Rücklaufkanal (14) kommunizierend verbindet, wozu das Rohr (12) an seinen axialen Enden mit Öffnungen versehen ist, von denen eine als Drossel (24) ausgebildet ist,
  - daß die Verschußmittel (17) für den Rücklaufkanal (14) mit dem unteren Bereich des Rohres (12) zusammenwirken.
2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (7) vom Deckel (2) gehalten, mit dem

Ringfilterelement (6) verbunden und mit diesem gemeinsam aus dem Gehäuse (1) herausnehmbar ist.

3. Filter nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (7) einteilig mit einer oberen Endscheibe (9) des Ringfilterelements (6) geformt ist.

4. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Rohr (12) ein parallel zur Drossel (24) wirkendes Druckregelventil angeordnet ist.

5. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschußmittel als am Rohr (12) angeordnete, radial wirkende Dichtung (17) ausgebildet sind, die axial verschiebbar an einer Anlagefläche (13, 28) des Filtergehäuses (1) anliegt.

6. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtmittel (18, 29) an einer unteren Endscheibe (8) des Ringfilterelements (6) angeordnet sind und axial verschiebbar an einer Auflagefläche (19, 27) des Filtergehäuses (1) radial wirkend anliegen.

7. Filter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschußmittel (17) einen gleichen oder kleineren axialen Öffnungsweg als eine zwischen Deckel (2) und Gehäuse (1) vorgesehene Abdichtung (25) aufweisen.

8. Filter nach den Ansprüchen 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschußmittel (17) einen kleineren axialen Öffnungsweg als die Dichtmittel (18, 29) aufweisen.

9. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (1) ein oben offenes äußeres Einlaßrohr (27) vorgesehen ist, das einen Einlaß für den reinseitigen Ablaufkanal (16) bildet und bei eingesetztem Filtereinsatz (4) in den Innenraum (20) des Filtereinsatzes (4) hineinragt.

10. Filter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des äußeren Einlaßrohres (27) ein inneres Einlaßrohr (28) vorgesehen ist, das einen durch die Verschußmittel (17) verschließbaren Einlaß für den Rücklaufkanal (14) bildet.

11. Filter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das obere Ende des inneren Einlaßrohres (28) unterhalb des oberen Endes des äußeren Einlaßrohres (27) endet.

12. Filter nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Einlaßrohr (27) im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist und die am Filtereinsatz (4) angeordneten Dichtmittel (29) daran radial nach innen abdichtend anliegen.

13. Filter nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Einlaßbereich des Rücklaufkanals (14) eine zusätzliche Öffnung, insbesondere eine Leerlaufbohrung (26), vorgesehen ist, die bei herausgenommenem Filtereinsatz (4) das Gehäuseinnere (3) mit dem Rücklaufkanal (14) kommunizierend verbindet und die bei eingesetztem Filtereinsatz (4) durch die Dichtmittel (29) abdichtbar ist.

14. Filter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere Einlaßrohr (27) einen den Einlaß für den Ablaufkanal (16) bildenden oberen Bereich und einen diesem gegenüber abgedichteten, mit dem Rücklaufkanal (14) und dem inneren Einlaßrohr (28) kommunizierenden unteren Bereich aufweist, wobei das innere Einlaßrohr (28) in den oberen Bereich hineinragend an dem unteren Bereich angeordnet ist.

15. Filter nach den Ansprüchen 13 und 14, dadurch

gekennzeichnet, daß die zusätzliche Öffnung (26) des Rücklaufkanals (14) im unteren Bereich des äußeren Einlaßrohres (27) eingebracht ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

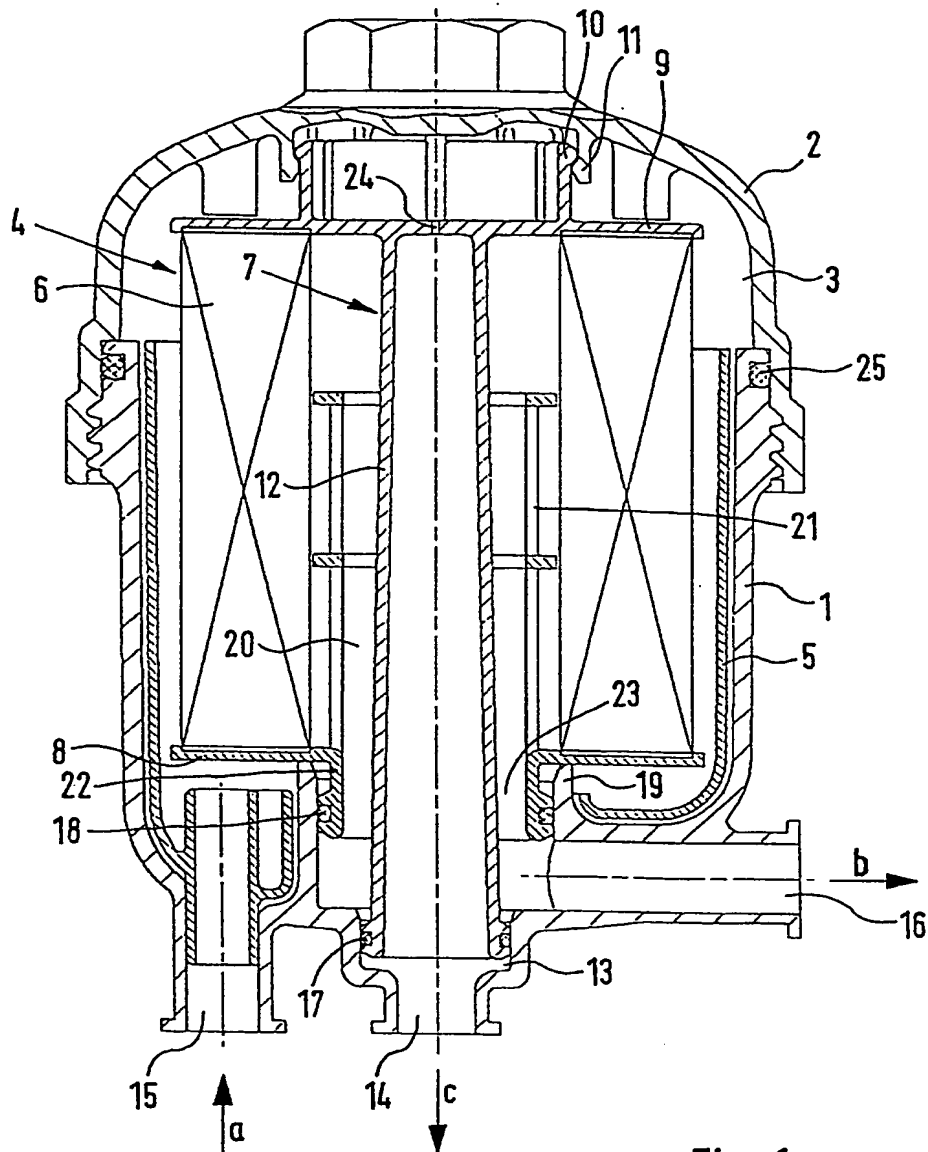


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

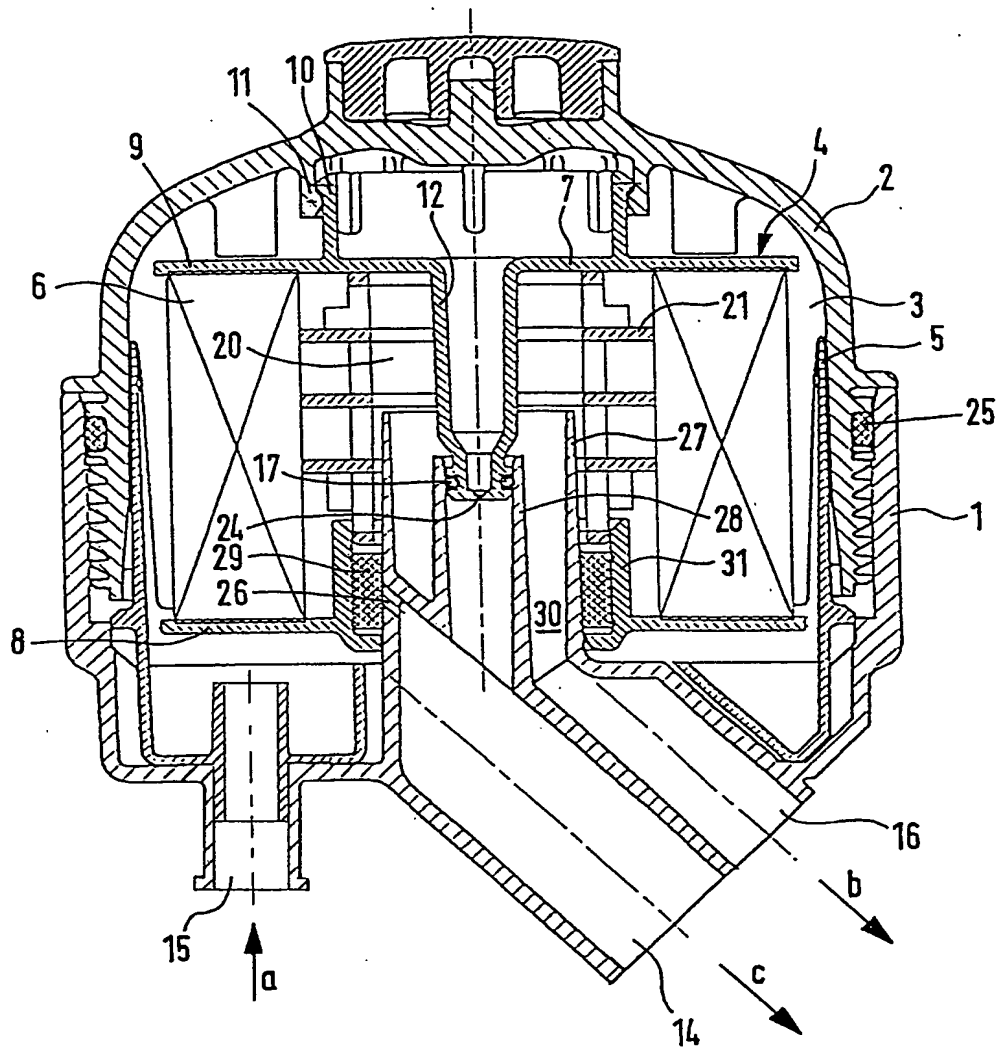


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY